

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-216724

(P2000-216724A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)		
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26	B	5 J 0 2 1
H 0 1 Q	3/26	H 0 1 Q	3/26	Z	5 K 0 6 7
		H 0 4 B	7/26	D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-17546	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成11年1月26日 (1999.1.26)	(72) 発明者	千葉 勇 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	浦崎 修治 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(74) 代理人	100066474 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

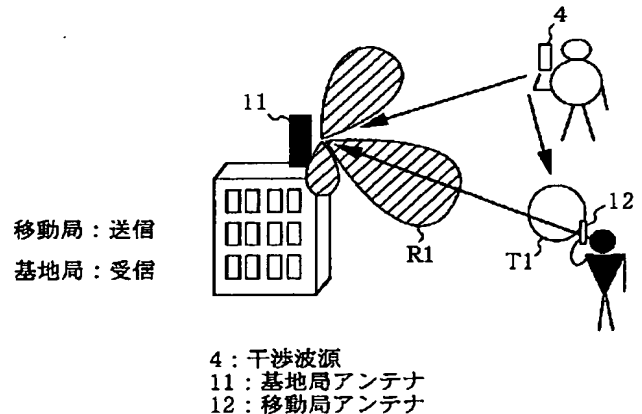
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムおよびその通信方法

(57) 【要約】

【課題】 他の移動局アンテナが干渉波源4である場合に、基地局から移動局への送信時に移動局アンテナ2に干渉波源4からの干渉波が受信され、通信品質を維持することができない。

【解決手段】 基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の受信時には、双方とも基地局アンテナ11および移動局アンテナ12がアダプティブアンテナの指向性制御を行うように構成し、他の移動局アンテナが干渉波源4である場合であっても、基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の双方において干渉波源4からの干渉波の受信を防止し、通信品質を維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う基地局アンテナと、受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う移動局アンテナとを備えた移動体通信システム。

【請求項 2】 基地局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行い、移動局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う移動体通信システムの通信方法。

【請求項 3】 基地局アンテナの送信時において所望信号到来方向に主ビームを形成する指向性合成制御を行うことを特徴とする請求項 2 記載の移動体通信システムの通信方法。

【請求項 4】 移動局アンテナの送信時においてその移動局アンテナとして用いられる複数のアダプティブアンテナから受信電力の強いアダプティブアンテナのみを用いて送信を行うダイバーシチ制御を行うことを特徴とする請求項 2 記載の移動体通信システムの通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、携帯電話および携帯情報端末等の移動局と基地局との間の通信において、アンテナの放射パターンを制御して通信品質の向上を実現する移動体通信システムおよびその通信方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 7 および図 8 は例えば特開平 9-219615 号公報に示された従来の移動体通信システムを示す説明図であり、図において、1 は送受信時においてアダプティブアンテナの指向性制御を行う基地局アンテナ、2 は携帯電話および携帯情報端末等の移動局アンテナ、3 は基地局アンテナ 1 および移動局アンテナ 2 からの送信波を反射する干渉波源である。また、R1、T2 は基地局アンテナ 1 の放射特性の空間分布、T1、R2 は移動局アンテナ 2 の放射特性の空間分布である。

【0003】 次に動作について説明する。図 7 に示したように、移動局から基地局への送信時には、移動局アンテナ 2 が固有に持っている送信指向性をそのまま使用し、放射特性の空間分布 T1 を形成して、その移動局アンテナ 2 から送信する。一方、基地局アンテナ 1 において、所望信号到来方向に主ビームを持ち、また、干渉波源 3 からの反射波がある時などは、干渉波源 3 の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布 R1 を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行う。よつ

て、基地局アンテナ 1 において、干渉波源 3 からの干渉波の受信を防止することができる。

【0004】 また、図 8 に示したように、基地局から移動局への送信時には、基地局アンテナ 1 の送信指向性は、受信時の放射指向性から送信時の重み付けを想定して、この場合も基地局アンテナ 1 において所望信号送信方向に主ビームを持ち、干渉波源 3 の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布 T2 を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行う。よつて、基地局アンテナ 1 において、干渉波源 3 への送信を防止することができる。一方、移動局アンテナ 2 において、その移動局アンテナ 2 が固有に持っている受信指向性をそのまま使用し、放射特性の空間分布 R2 を形成して、その移動局アンテナ 2 により受信する。このように、図 7 および図 8 に示した従来の移動体通信システムでは、送受信双方において基地局アンテナ 1 にアダプティブアンテナの指向性制御を行わせることにより、干渉波源 3 からの基地局アンテナ 1 および移動局アンテナ 2 の干渉波の受信を防止して通信品質の向上を行っている。

【0005】 図 9 は図 7 および図 8 で示した従来の移動体通信システムの課題を示す説明図であり、図において、4 は他の携帯電話および携帯情報端末等の移動局アンテナである干渉波源である。図 9 (a) に示すように、移動局から基地局への送信時には、基地局アンテナ 1 において、移動局アンテナ 2 からの所望信号到来方向に主ビームを持ち、また、他の移動局アンテナが干渉波源 4 になる時などは、干渉波源 4 の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布 R1 を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行うので、基地局アンテナ 1 において、干渉波源 4 からの干渉波の受信を防止することができる。しかしながら、図 9 (b) に示すように、基地局から移動局への送信時には、基地局アンテナ 1 の送信指向性は、受信時の放射指向性から送信時の重み付けを想定して、この場合も基地局アンテナ 1 において所望信号送信方向に主ビームを持ち、干渉波源 4 の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布 T2 を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行うので、基地局アンテナ 1 から干渉波源 4 の方向には送信されないものの、移動局アンテナ 2 において、他の移動局アンテナである干渉波源 4 からは干渉波が受信され、通信品質を維持することができない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の移動体通信システムは以上のように構成されているので、他の移動局アンテナが干渉波源 4 である場合に、基地局から移動局への送信時に移動局アンテナ 2 に干渉波源 4 からの干渉波が受信され、通信品質を維持することができない課題があった。また、送受信双方において基地局アンテナ 1 にアダプティブアンテナの指向性制御を行わせているので、基地局の演算処理が複雑になってしまう課題があつ

た。

【0007】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、他の移動局アンテナが干渉波源である場合においても通信品質を維持すると共に、基地局の演算処理を緩和する移動体通信システムおよびその通信方法を得ることを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る移動体通信システムは、受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う基地局アンテナと、受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う移動局アンテナとを備えたものである。

【0009】この発明に係る移動体通信システムの通信方法は、基地局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行い、移動局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行うものである。

【0010】この発明に係る移動体通信システムの通信方法は、基地局アンテナの送信時において所望信号到来方向に主ビームを形成する指向性合成制御を行うものである。

【0011】この発明に係る移動体通信システムの通信方法は、移動局アンテナの送信時においてその移動局アンテナとして用いられる複数のアダプティブアンテナから受信電力の強いアダプティブアンテナのみを用いて送信を行うダイバーシチ制御を行うものである。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1および図2はこの発明の実施の形態1による移動体通信システムを示す説明図であり、図において、11は受信時においてアダプティブアンテナの指向性制御を行う基地局アンテナ、12は受信時においてアダプティブアンテナの指向性制御を行う携帯電話および携帯情報端末等の移動局アンテナ、4は他の携帯電話および携帯情報端末等の移動局アンテナである干渉波源である。また、R1、T3は基地局アンテナ11の放射特性の空間分布、T1、R3は移動局アンテナ12の放射特性の空間分布である。

【0013】次に動作について説明する。図1に示したように、移動局から基地局への送信時には、移動局アンテナ12が固有に持っている送信指向性をそのまま使用し、放射特性の空間分布T1を形成して、その移動局アンテナ12から送信する。一方、基地局アンテナ11において、所望信号到来方向に主ビームを持ち、また、他

の移動局アンテナが干渉波源4になる時などは、干渉波源4の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布R1を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行うので、基地局アンテナ11において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止することができる。

【0014】また、図2に示したように、基地局から移動局への送信時には、基地局アンテナ11が固有に持っている送信指向性をそのまま使用し、放射特性の空間分布T3を形成して、その基地局アンテナ11から送信する。一方、移動局アンテナ12において、所望信号到来方向に主ビームを持ち、また、他の移動局アンテナが干渉波源4になる時などは、干渉波源4の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布R3を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行うので、移動局アンテナ12において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止することができる。このように、図1および図2に示したこの実施の形態1の移動体通信システムでは、受信時において基地局アンテナ11および移動局アンテナ12にアダプティブアンテナの指向性制御を行わせることにより、干渉波源4からの基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の干渉波の受信を防止して通信品質の向上を行なう。

【0015】以上のように、この実施の形態1によれば、基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の送信時においては、双方とも基地局アンテナ11および移動局アンテナ12が共に固有に持っている送信指向性をそのまま使用し、基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の受信時においては、双方とも基地局アンテナ11および移動局アンテナ12がアダプティブアンテナの指向性制御を行なうように構成したので、従来技術のように、送受信双方において基地局アンテナにアダプティブ処理を行わせた構成に比べて、他の移動局アンテナが干渉波源4である場合であっても、基地局アンテナ11および移動局アンテナ12の双方において干渉波源4からの干渉波の受信を防止することができ、通信品質を維持することができる。また、基地局における演算処理が低減され、プロセッサの簡易化、および消費電力を節約できる。

【0016】実施の形態2. 図3および図4はこの発明の実施の形態2による移動体通信システムを示す説明図であり、図において、13は受信時においてアダプティブアンテナの指向性制御を行うと共に、送信時において所望信号到来方向に主ビームを形成する指向性合成制御を行う基地局アンテナである。また、T4は基地局アンテナ13の放射特性の空間分布である。その他の構成は、実施の形態1と同一なので重複する説明は省略する。

【0017】次に動作について説明する。図3に示したように、移動局から基地局への送信時には、実施の形態1と同様に、基地局アンテナ13において、アダプティ

10

20

30

40

50

ブアンテナの指向性制御を行い、基地局アンテナ13において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止する。

【0018】また、図4に示したように、基地局から移動局への送信時には、基地局アンテナ13が所望信号到来方向に主ビームを形成する放射特性の空間分布T4を形成して、指向性合成制御を行うので、基地局アンテナ13の指向性による利得が上昇し、より遠方にある移動局まで送信が行える。一方、移動局アンテナ12において、実施の形態1と同様に、アダプティブアンテナの指向性制御を行い、移動局アンテナ12において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止する。このように、図3および図4に示したこの実施の形態2の移動体通信システムでは、受信時において基地局アンテナ13および移動局アンテナ12にアダプティブアンテナの指向性制御を行わせることにより、干渉波源4からの基地局アンテナ13および移動局アンテナ12の干渉波の受信を防止して通信品質の向上を行う。さらに、基地局から移動局への送信時には、基地局アンテナ13に指向性合成制御を行わせることにより、基地局アンテナ13の指向性による利得を上昇させ、より遠方にある移動局までの送信を可能にしている。

【0019】以上のように、この実施の形態2によれば、実施の形態1の構成に加えて、基地局アンテナ13の送信時には、その基地局アンテナ13に指向性合成制御を行うように構成したので、実施の形態1の効果に加えて、基地局アンテナ13の指向性による利得を上昇させ、より遠方にある移動局まで送信することができ、一つの基地局がカバーする領域を広くすることができる。また、この場合、基地局の送信時のアダプティブアンテナの演算処理としては所望信号の到来方向に主ビームを向けるだけのものであり、従来技術のように演算処理が複雑になることはない。

【0020】実施の形態3、図5および図6はこの発明の実施の形態3による移動体通信システムを示す説明図であり、図において、14は受信時においてアダプティブアンテナの指向性制御を行うと共に、送信時において複数のアダプティブアンテナから受信電力の強いアダプティブアンテナのみを用いて送信を行うダイバーシチ制御を行う移動局アンテナである。また、T5は移動局アンテナ14の放射特性の空間分布である。その他の構成は、実施の形態1と同一なので重複する説明は省略する。

【0021】次に動作について説明する。図6に示したように、基地局から移動局への送信時には、実施の形態1と同様に、移動局アンテナ14において、所望信号到来方向に主ビームを持ち、また、他の移動局アンテナが干渉波源4になる時などは、干渉波源4の方向に指向性の零点を形成する放射特性の空間分布R3を形成して、アダプティブアンテナの指向性制御を行うので、移動局アンテナ12において、干渉波源4からの干渉波の受信

を防止することができる。この時、移動局アンテナ14において、複数のアダプティブアンテナの受信信号の励振振幅位相を制御し、移動局アンテナ14において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止する。

【0022】図5に示したように、移動局から基地局への送信時には、移動局アンテナ14が上記受信時の制御量から所望受信電力の強いアダプティブアンテナを選択し送信するダイバーシチ制御を行う。よって、所望信号に関するアダプティブアンテナの放射特性の利得が上昇し、遠方の基地局まで所望信号を到達させることができる。また、実施の形態1と同様に、基地局アンテナ11において、アダプティブアンテナの指向性制御を行い、基地局アンテナ11において、干渉波源4からの干渉波の受信を防止する。このように、図5および図6に示したこの実施の形態3の移動体通信システムでは、受信時において基地局アンテナ11および移動局アンテナ14にアダプティブアンテナの指向性制御を行わせることにより、干渉波源4からの基地局アンテナ11および移動局アンテナ14の干渉波の受信を防止して通信品質の向上を行う。さらに、移動局から基地局への送信時には、移動局アンテナ14にダイバーシチ制御を行わせることにより、移動局アンテナ14が送信する信号の電力が大きくなり、一つの基地局がカバーする領域を広くすることができる。

【0023】以上のように、この実施の形態3によれば、実施の形態1の構成に加えて、移動局アンテナ14の送信時には、その移動局アンテナ14にダイバーシチ制御を行うように構成したので、実施の形態1の効果に加えて、移動局アンテナ14が送信する信号の電力が大きくなり、一つの基地局がカバーする領域を広くすることができる。この場合、移動局の送信時のダイバーシチ制御の処理としては複数のアダプティブアンテナの中から受信電力の最も強いものを選択するだけである。

#### 【0024】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う基地局アンテナと、受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行う移動局アンテナとを備えるように構成したので、他の移動局アンテナが干渉波源である場合であっても、基地局アンテナおよび移動局アンテナの双方において干渉波源からの干渉波の受信を防止することができ、通信品質を維持することができる。また、基地局における演算処理が低減され、プロセッサの簡易化、および消費電力を節約できる効果がある。

【0025】この発明によれば、基地局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナ

の指向性制御を行い、移動局アンテナの受信時において所望信号到来方向に主ビームを持ち干渉波源の方向に指向性の零点を形成するアダプティブアンテナの指向性制御を行うように構成したので、他の移動局アンテナが干渉波源である場合であっても、基地局アンテナおよび移動局アンテナの双方において干渉波源からの干渉波の受信を防止することができ、通信品質を維持することができる。また、基地局における演算処理が低減され、プロセッサの簡易化、および消費電力を節約できる効果がある。

【0026】この発明によれば、基地局アンテナの送信時において所望信号到来方向に主ビームを形成する指向性合成制御を行うように構成したので、基地局アンテナの指向性による利得を上昇させ、より遠方にある移動局まで送信することができ、一つの基地局がカバーする領域を広くすることができる効果がある。

【0027】この発明によれば、移動局アンテナの送信時においてその移動局アンテナとして用いられる複数のアダプティブアンテナから受信電力の強いアダプティブアンテナのみを用いて送信を行うダイバーシチ制御を行うように構成したので、移動局アンテナが送信する信号の電力が大きくなり、一つの基地局がカバーする領域を広くすることができる効果がある。

\*

\* 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による移動体通信システムを示す説明図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による移動体通信システムを示す説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による移動体通信システムを示す説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による移動体通信システムを示す説明図である。

10 【図5】 この発明の実施の形態3による移動体通信システムを示す説明図である。

【図6】 この発明の実施の形態3による移動体通信システムを示す説明図である。

【図7】 従来の移動体通信システムを示す説明図である。

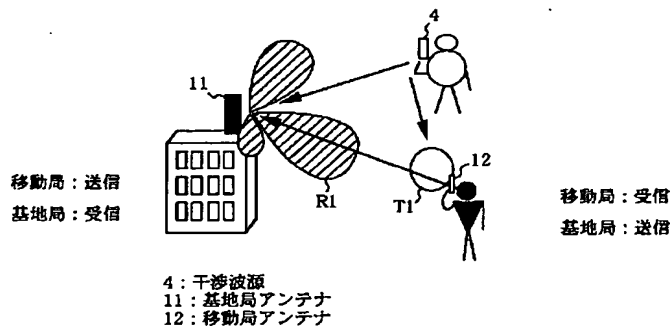
【図8】 従来の移動体通信システムを示す説明図である。

【図9】 従来の移動体通信システムの課題を示す説明図である。

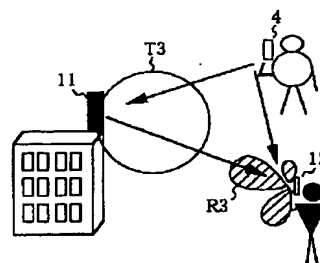
20 【符号の説明】

4 干渉波源、11、13 基地局アンテナ、12、14 移動局アンテナ。

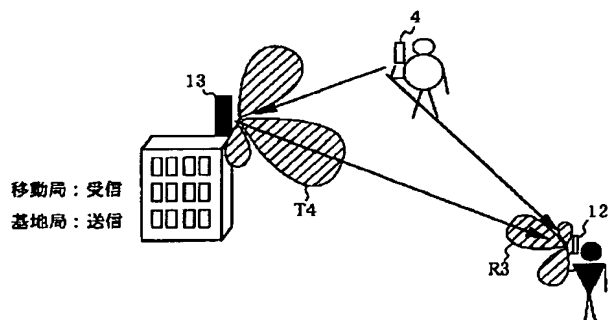
【図1】



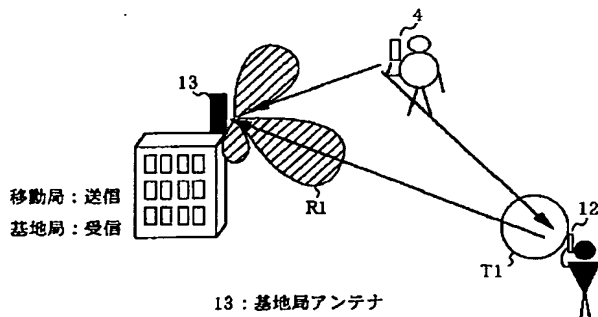
【図2】



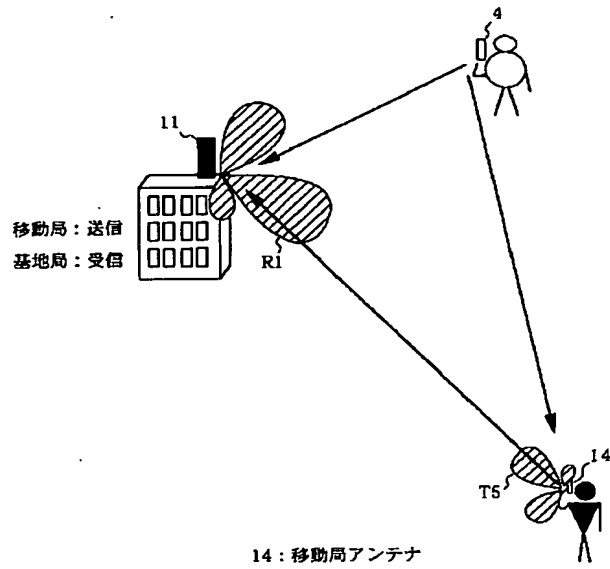
【図4】



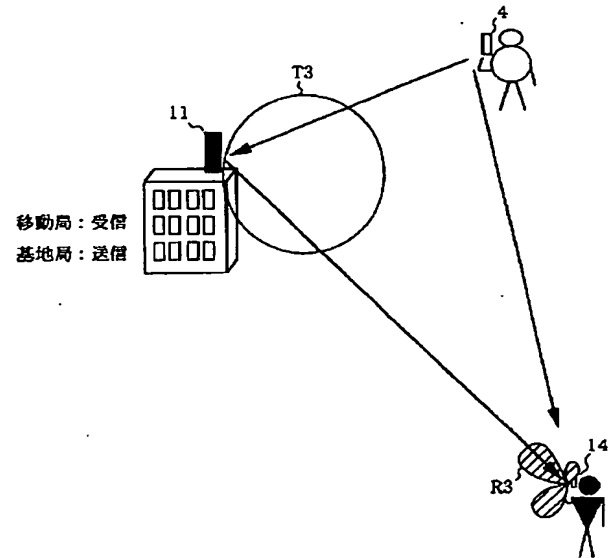
【図3】



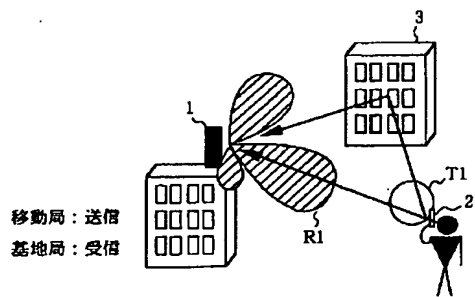
【図5】



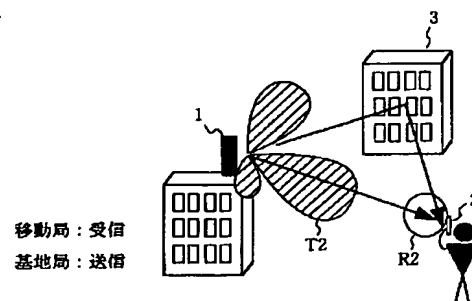
【図6】



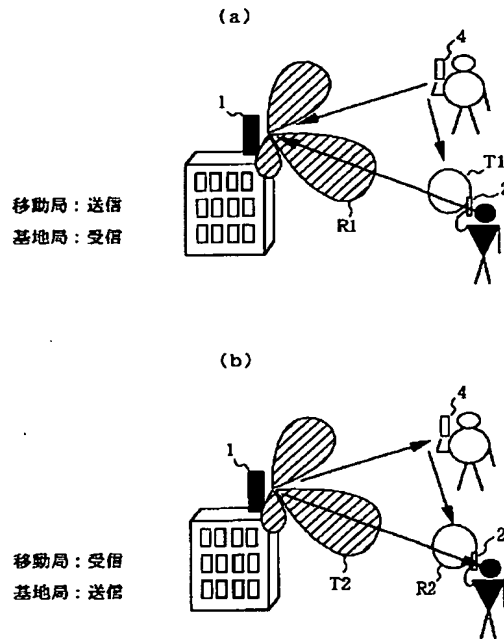
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 原 嘉孝  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J021 EA04 FA13 GA02 GA06 HA10  
5K067 AA03 AA22 AA23 AA43 BB04  
CC24 EE02 EE10 GG01 GG11  
KK02 KK03